



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202129221 A

(43)公開日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：109139221

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 10 日

(51)Int. Cl. : G01B7/06 (2006.01) G01B7/16 (2006.01)

(30)優先權：2020/01/21 美國 16/747,778

(71)申請人：美商瑟克公司 (美國) CIRQUE CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：賈瑞德 拜斯威 JARED, BYTHEWAY (US)；布萊恩 蒙森 BRIAN, MONSON (US)；內特 科伊 NATE, COY (US)；伊森 斯特姆 ETHAN, STURM (US)

(74)代理人：楊長峯

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：16 共 38 頁

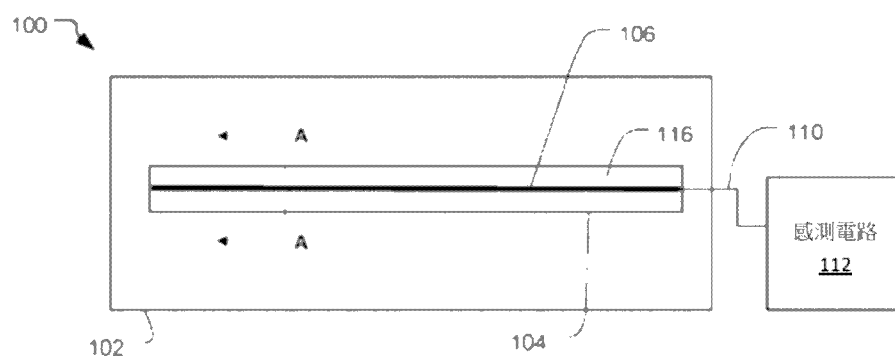
(54)名稱

尺寸檢測

(57)摘要

本發明涉及尺寸檢測，並且公開一種電容感測器，該電容感測器可以被定位以檢測物體的尺寸變化。該感測器可以構造為使用互電容或自電容以檢測尺寸變化。

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:尺寸檢測系統

102:電池

104:感測器

106:驅動電極

110:連接

112:感測電路

116:驅動電極

【圖1】



202129221

【發明摘要】

【中文發明名稱】 尺寸檢測

【中文】 本發明涉及尺寸檢測，並且公開一種電容感測器，該電容感測器可以被定位以檢測物體的尺寸變化。該感測器可以構造為使用互電容或自電容以檢測尺寸變化。

【指定代表圖】 圖 1

【代表圖之符號簡單說明】 100：尺寸檢測系統

102：電池

104：感測器

106：驅動電極

110：連接

112：感測電路

116：驅動電極

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 尺寸檢測

相關申請的交叉引用

本申請是傑瑞德拜瑟韋等人（Jared Bytheway et al.）於 2020 年 1 月 20 日提交的申請號為 16/747,317、名稱為「電池膨脹檢測（Battery Swell Detection）」的美國專利申請的延續案，該申請被轉讓給本申請的受讓人，並且明確地通過引用併入本文。

【技術領域】

【0001】 本公開總體涉及用於檢測尺寸的系統和方法。特別地，本公開涉及用於電容式感測尺寸變化的系統和方法。

【先前技術】

【0002】 尺寸變化可以描述有助於獲知的狀態。例如，一些裝置元件的尺寸變化可以指示部件即將發生故障或指示危險情況的存在。鋰離子（Li-ion）電池通常用於許多消費者、軍事和航空航太電子產品，如平板電腦、行動電話、衛星、航天器等。鋰離子電池因為其含有易燃的電解質（典型為鋰鹽），所以可能存在安全隱患，並且可能需要保持被加壓。鋰離子電池會隨著其開始老化和劣化而膨脹。

【0003】 在有限空間約束的裝置中，膨脹的電池是潛在危險的問題。傳統上，例如，平板電腦將電池封閉在堅硬的塑膠或金屬外殼中，以限制任何膨脹並且防止其推壓平板電腦的其他部件。典型的電池組可以包括幾

個單獨的電池單元。目前，隨著平板電腦變得更薄並且更輕，單獨的電池單元通常被封裝在真空密封的塑膠袋或塑膠包中，如果電池單元膨脹，電池組對其周圍的元件推壓。這通常意味著它對鍵盤和/或觸控板推壓。來自膨脹的電池的力可能非常大並且可能造成機械損壞。現有的系統和方法也存在其他瑕疵、缺點和不便。

【發明內容】

【0004】 在一些實施例中，可攜式電子裝置可以包括第一電容感測器；控制器，被程式設計以檢測由第一電容感測器測量的觸摸輸入和/或接近輸入；第二電容感測器，與控制器連通；以及電池組裝件，與第二電容感測器連通。第二電容感測器被程式設計以檢測電池組裝件的膨脹。

【0005】 第一電容感測器可以併入軌跡板中。

【0006】 第二電容感測器可以位於軌跡板和電池組裝件之間。

【0007】 第二電容感測器可以位於可攜式電子裝置的結構特徵和電池組裝件之間。

【0008】 第二電容感測器可以連接到軌跡板的下側。

【0009】 第二電容感測器可以與電池組裝件中的至少一個單元物理接觸。

【0010】 第二電容感測器可以與電池組裝件中的每個單元物理接觸。

【0011】 第一電容感測器可以是觸控式螢幕幕。

【0012】 第二電容感測器可以包括第一電極和在第一電極和電池組裝件之間的可壓縮材料。通過第一電極測量的電容可以基於可壓縮材料的尺寸。

【0013】 第二電容感測器可以包括第二電極。第一電極和第二電極可以定位成與可壓縮材料的第一側鄰近。

【0014】 可攜式電子裝置可以包括浮動耦合器。浮動耦合器可以與可壓縮材料的第二側鄰近，該第二側與可壓縮材料的第一側相對。

【0015】 可攜式電子裝置可以包括第二電極。可壓縮材料可以位於第一絕緣體和第二絕緣體之間，並且通過第一電極測量的電容可以基於第一電極和第二電極之間的距離。

【0016】 在一個實施例中，可攜式電子裝置可以包括控制器，被程式設計以檢測由可攜式電子裝置的軌跡板測量的觸摸輸入和/或接近輸入，以及通過併入可攜式電子裝置的電容感測器檢測併入可攜式電子裝置中的電池組裝件的膨脹。

【0017】 電容感測器可以位於軌跡板和電池組裝件之間。

【0018】 電容感測器可以位於可攜式電子設備的結構特徵和電池組裝件之間。

【0019】 電容感測器可以連接到軌跡板。

【0020】 電容感測器可以與電池組裝件中的至少一個單元物理接觸。

【0021】 電容感測器可以與電池組裝件中的每個單元物理接觸。

【0022】 在一個實施例中，用於可攜式電子裝置的電腦程式產品可以包括存儲指令的非臨時電腦可讀介質，該指令通過處理器執行以檢測由可攜式電子裝置的軌跡板測量的觸摸輸入和/或接近輸入，並且通過併入可攜式電子裝置中的電容感測器檢測併入可攜式電子裝置中的電池組裝件的膨脹。

【0023】 電容感測器可以位於可攜式電子設備的結構特徵和電池組裝件之間。

【0024】 在一個實施例中，設備可以包括物體；可壓縮材料，與物體機械連通；電極，與可壓縮材料機械連通、以及控制器，被程式設計以當物體的尺寸變化以改變可壓縮材料的厚度時，檢測用電極測量的電容變化。

【0025】 可壓縮材料的厚度可以為 0.1 毫米至 5 毫米。

【0026】 可壓縮材料可以是泡沫、橡膠、泡沫橡膠或其組合。

【0027】 電極可以位於第一絕緣體上。

【0028】 設備可以包括第二電極和第二絕緣體，該第二電極位於該第二絕緣體上。可壓縮材料可以位於第一絕緣體和第二絕緣體之間，並且用電極測量的電容可以基於第一電極和第二電極之間的距離。

【0029】 設備可以包括位於第一絕緣體上的第二電極。第一絕緣體可以具有可彎曲區域，該可彎曲區域被配置為圍繞物體彎曲。

【0030】 設備可以包括第二電極。第一電極和第二電極可以定位成與可壓縮材料的第一側鄰近。

【0031】 設備可以包括浮動耦合器。浮動耦合器可以與可壓縮材料的第二側鄰近，該第二側與可壓縮材料的第一側相對。

【0032】 通過電極測量的電容可以是自電容測量。

【0033】 可壓縮材料的厚度可以配置為當物體膨脹時收縮。

【0034】 可壓縮材料的厚度可以配置為當物體收縮時膨脹。

【0035】 當物體的部分排氣時，物體可以易於膨脹。

【0036】 物體可以是電池組裝件。

【0037】 物體的尺寸可以因溫度而變化。

【0038】 物體的尺寸可以易於因濕度而變化。

【0039】 在一個實施例中，設備可以包括電池組裝件；可壓縮材料，與電池組裝件機械連通；電極，與可壓縮材料機械連通、以及控制器，被

程式設計以當電池組裝件的尺寸因排氣而變化進而引起可壓縮材料收縮時，檢測用電極測量的電容變化。

【0040】 可壓縮材料可以是泡沫。

【0041】 設備可以包括第二電極和第二絕緣體，第二電極位於該第二絕緣體上。可壓縮材料可以位於第一絕緣體和第二絕緣體之間，並且用電極測量的電容可以基於第一電極和第二電極之間的距離。

【0042】 該設備可以包括位於第一絕緣體上的第二電極。第一絕緣體可以具有可彎曲區域，並且可以被配置為圍繞物體彎曲。

【0043】 該設備可以包括第二電極，其中第一電極和第二電極定位成與可壓縮材料的第一側鄰近，並且包括浮動耦合器，其中浮動耦合器與可壓縮材料的第二側鄰近，該第二側與可壓縮材料的第一側相對。

【0044】 在一個實施例中，電池組裝件可以包括電化學結構；袋，設置在電化學結構周圍；第一電極，併入電池組裝件中；第二電極，併入電池組裝件中；以及控制器，與第一電極和第二電極連通，該控制器被程式設計以測量在第一電極和第二電極之間的電容。

【0045】 第二電極可以併入袋中。

【0046】 第二電極可與袋一起移動。

【0047】 第一電極可以粘附到電化學結構。

【0048】 第一電極可以併入袋中。

【0049】 第一電極可以是設置在袋內部的感測電極，第二電極是併入該袋中的發射電極。

【0050】 控制器可以被程式設計為當第一電極和第二電極之間的電容達到預定值時發送警報。

【0051】 電池組裝件可以包括與袋一起可移動的浮動耦合器。

【0052】 第一電極和第二電極中的至少一個可以固定到袋內部的參考表面，並且浮動耦合器與第一電極和第二電極中的至少一個之間的距離影響第一電極和第二電極之間的電容。

【0053】 可以與電池終端共用電極。

【0054】 參考表面可以是電化學結構的部件。

【0055】 在一個實施例中，與電池組裝件相關聯的電腦程式產品可以包括存儲指令的非臨時電腦可讀介質，該指令通過處理器執行以確定併入電池組裝件的第一電極和併入電池組裝件的第二電極之間的電容。

【0056】 當第一電極和第二電極之間的電容達到預定閾值時，處理器可執行指令以發送警報。

【0057】 第一電極和第二電極中的至少一個可以併入袋中。

【0058】 電腦程式產品可以包括設置在電池組裝件內部並且與袋一起可移動的浮動耦合器，其中浮動耦合器和第一電極和第二電極中的至少一個之間的距離影響第一電極和第二電極之間的電容。

【0059】 在一個實施例中，電池組裝件可以包括袋、至少部分地位於袋中的電容感測器、以及控制器，經程式設計以至少部分地基於電容感測器的電容測量來確定袋的膨脹尺寸。

【0060】 電容感測器可以包括可以與袋的部分一起移動的至少一個電極。

【0061】 通過可以與袋的至少一部分一起移動的浮動耦合器可以影響電容測量。

【0062】 電容感測器的感測電極可以設置在袋內部，並且電容感測器的發射電極併入袋中。

【0063】電容感測器可以是具有獨立驅動和感測電極的互電容感測器。

【0064】電容感測器可以是具有電極的自電容感測器，其中電極被配置為既驅動電壓又感測電容測量值。

【圖式簡單說明】

【0065】圖 1 描繪根據本公開的尺寸檢測系統的示例。

圖 2 是沿線 A-A 剖開圖 1 中的系統的部分的示意性橫截面側視圖。

圖 3 描繪根據本公開的尺寸檢測系統的示例。

圖 4A 是根據本公開的尺寸感測器的示意性俯視圖。

圖 4B 是圖 4A 中的尺寸感測器處於折疊配置的示意性橫截面側視圖。

圖 5 描繪根據本公開的多單元電池尺寸檢測系統的示例。

圖 6 描繪根據本公開的尺寸檢測系統的示例。

圖 7 描繪根據本公開的尺寸檢測系統的示例。

圖 8 描繪根據本公開的尺寸檢測系統的示例。

圖 9 描繪根據本公開的尺寸檢測系統的示例。

圖 10 描繪根據本公開的尺寸檢測系統的示例。

圖 11 描繪根據本公開的併入電子裝置中的尺寸檢測系統的示例。

圖 12 描繪根據本公開的併入電子裝置中的尺寸檢測系統的示例。

圖 13 描繪根據本公開的用於檢測電池膨脹的方法的示例。

圖 14 描繪根據本公開的電池的方法的示例。

圖 15 描繪根據本公開的電池的方法的示例。

圖 16 描述根據本公開的用於檢測尺寸變化的方法的示例。

雖然本公開可以具有各種修改和替代形式，但是特定的實施例已經通過附圖中的示例示出，並且將在本文中詳細描述。然而，應當理解的是，本公開並不旨限制於所公開的特定形式。相反，本發明旨在涵蓋通過所附請求項所限定的本發明的思想和範圍內的所有修改、等效方案和替代方案。

【實施方式】

【0066】 本說明書提供示例，並不旨在限制本發明的範圍、適用性或配置。相反，接下來的描述將為本領域中的那些技術人員提供用於實現本發明的實施例的有利描述。可以在元件的功能和佈置上會做出各種變化。

【0067】 因此，各種實施例可以適當地省略、替換或添加各種程式或元件。例如，應當理解的是，可以以不同於所描述的順序來執行這些方法，並且可以添加、省略或組合各種步驟。而且，針對一些實施例所描述的方面和元件可以在各種其他實施例中被組合。還應當理解的是，以下系統、方法、裝置和軟體可以單獨地或共同地成為更大系統的元件，其中其他程式可以優先或以其他方式修改其應用程式。

【0068】 就本公開而言，術語「對齊」通常是指平行、基本平行或形成小於 35.0 度的角。就本公開而言，術語「橫向」通常指垂直、基本垂直或形成 55.0 度和 125.0 度之間的角。就本公開而言，術語「長度」通常是指物體的最長尺寸。就本公開而言，術語「寬度」通常是指物體從一側到另一側的尺寸並且可以指垂直于物體的長度地橫跨物體進行測量。

【0069】 就本公開而言，術語「電極」通常指旨在用於進行測量的導電體的部分，術語「路徑」和「跡線」通常是指不旨在用於進行測量的導

電體的部分。就本公開中有關電路的内容而言，術語「線路」通常是指電極和導電體的「路徑」或「跡線」部分的組合。就本公開而言，術語「Tx」通常是指傳輸線、電極，或其部分，術語「Rx」通常是指感測線、電極，或其部分。

【0070】 就本公開而言，術語「可攜式電子裝置」通常指可運輸的裝置並且包括電池和電子元件。示例可以包括電動車、混合動力車輛、筆記型電腦、臺式電腦、行動電話、電子平板電腦、個人數位裝置、手錶、遊戲控制器、其他裝置或其組合。就本公開而言，術語「機械連通」通常是指直接物理接觸或間接物理接觸。例如，與物體直接物理接觸的材料可以接觸到物體。另一方面，與物體間接物理接觸的材料可以包括經由與物體直接物理接觸的一種中間材料（或多種中間材料）直接物理接觸。在這種類型的示例中，當該材料移動時，該材料可以導致中間材料移動，這導致物體移動。

【0071】 就本公開而言，術語「浮動耦合器」通常是指未接地的導電材料。在一些情況下，浮動耦合器可以利用電絕緣材料與電極分離。基於浮動耦合器和電極之間的距離可以影響用電極測量的電容。

【0072】 應理解的是，在本公開中使用的術語「觸控板」和「觸摸感測器」可與「電容式觸摸感測器」、「電容式感測器」、「電容式觸摸和接近感測器」、「接近感測器」、「觸摸和接近感測器」、「觸摸面板」、「觸控板」、和「觸控式螢幕幕」互換使用。

【0073】 還應理解的是，如同本文所使用的，術語「豎直」、「水準」、「橫向」、「上部」、「下部」、「左側」、「右側」、「內部」、「外部」等可以指代圖中所示的所公開的裝置和/或元件中的特徵的相對方向或位置。例如，「上部」或「最上部」可以指比另一個特徵更靠近頁面頂部

的特徵。然而，這些術語應廣義地解釋為包括具有其他方向的裝置和/或元件，例如倒置或傾斜方向，其中頂部/底部、在.....上/在.....下、上方/下方、上/下和左/右可以根據方向互換。

【0074】雖然下面的許多例子是參照電池尺寸檢測系統來描述的，但該系統可以用於檢測任何類型的物體的尺寸變化。例如，尺寸檢測系統可以用於檢測固體、氣體、液體、其組合或諸如電池組裝件的複雜裝置的尺寸變化。在電池的示例中，電池可以位於筆記型電腦、移動裝置、電子平板電腦、車輛或其他類型的裝置中。在一些情況下，電池是鋰電池。然而，在其他示例中，可以使用鹼性電池或其他類型的電池。

【0075】圖 1 是根據本公開的實施例的尺寸檢測系統 100 的示意性俯視圖。如圖所示，所公開的實施例包括基本上沿著例如電池 102 或其他類型電池的物體的長度、寬度或其他尺寸而定位的感測器 104。感測器 104 構造有驅動電極 106 和感測電極 108（參見圖 2），驅動電極 106 和傳感電極 108 沿諸如塑膠等的薄條狀絕緣體 116 而延伸，其中電極 106、108 通過諸如泡沫橡膠等的薄（例如 0.5mm）絕緣的且可壓縮材料 114 隔開。感測器 104 經由連接 110 連接到驅動和感測電路 112。

【0076】圖 2 是沿線 A-A 剖開圖 1 中的尺寸檢測系統 100 的部分的示意性橫截面側視圖。在該配置中，感測器 104 以「互電容」模式操作。可壓縮材料 114 通過圖 2 中被以 D 標注的恒定或固定的分離部(separation)保持驅動電極 106 和感測電極 108。

【0077】在使用中，感測器 104 進一步地附接到與物體鄰近的參考表面，例如電腦壁或其他相對不可移動的支撐體。在一些情況下，進一步使感測器 104 填充物體和參考表面之間的可用空間。在電池 102 的示例中，電池的電化學結構周圍的袋或外殼可以充滿排出氣體，該排出氣體導

致袋或外殼膨脹，從而改變電池的尺寸。在該示例中，電池的增大的尺寸可以填充電池 102 和電腦壁之間的任何開放空間。當空間被填滿或沒有開放空間時，電池尺寸的增大可以增加作用在感測器 104 條上的壓力。隨著壓力增大，它在感測器 104 上施加壓力，導致泡沫或其他類型的可壓縮材料 114 壓縮。由於材料 114 壓縮，驅動電極 106 靠近感測電極 108 移動（即，距離 D 減小），這增大兩個電極之間的電容耦合。利用感測電路 112 測量從驅動電極 106 耦合到感測電極 108 上的增加的信號。感測電路 112 的實施例可以通知電腦或其他處理器，其繼而可以通知使用者電池 102 需要儘快更換，否則電腦可能發生物理損壞等。

【0078】 在其他示例中，該感測器 104 條可以應用於計算裝置、車輛、其他類型的設備或其組合中的其他元件。例如，感測器條可以應用於包含氣體或液體的容器。例如，感測器條可以應用於軟管、輪胎、氣球、球、罐、袋、外殼、其他類型的容器和/或基於內部壓力而膨脹和收縮的結構，及其組合的外表面。隨著這些類型的容器膨脹，可壓縮材料可以被推動抵靠參考表面，例如設備的表面、輪胎結構、外部殼體等。隨著感測器條的可壓縮材料在參考表面和容器之間被壓縮，可壓縮材料中的電極可以被推到一起，進而指示尺寸膨脹。

【0079】 使用可壓縮材料的一個優點是可以量化施加在感測器上的力。例如，電極之間的距離，因此電容測量可以與力測量相關聯。

【0080】 在一些情況下，尺寸檢測條可用於確定物體尺寸減小。在本示例中，隨著尺寸減小，施加在可壓縮材料上的壓力可以減小，導致電極彼此遠離移動。在本示例中，電極之間的電容測量可以減小。因此，在一些情況下，感測器條可以用於確定物體的膨脹和收縮。這樣的感測器可以

協助捕獲週期性尺寸變化、振動、絕對尺寸變化、相對尺寸變化、其他類型的尺寸變化和/或模式，或其組合。

【0081】物體可以基於任何適當的因素而變化。例如，物體的內部壓力可以基於排氣而變化，如關於電池的描述。除了電池外的其他類型的物體也可以基於排氣而改變尺寸。在其他類型的物體中，當物體的成分經歷相變時，例如通過蒸發，或其他類型的化學反應，排氣可以發生在其他類型的物體中。在其他例子中，物體的液體或氣體的内部壓力可以導致物體改變尺寸。在其他示例中，可以利用感測器條檢測到由於濕度和/或溫度而引起的尺寸變化。

【0082】圖 3 是根據本公開的實施例的尺寸檢測系統 200 的視圖。系統 200 的該實施例以自電容模式操作感測器 204。在這種配置中，存在利用電壓變化被驅動的一個電極 206，並且可以通過測量驅動電極 206 上的電壓變化的電流來估算寄生電容。通過驅動和感測電路 112 完成驅動和測量。如圖所示，感測器 204 在泡沫或其他可壓縮材料 114 的一側具有電極 206，以及在另一側接地 208。當電池 102 膨脹時，泡沫或可壓縮材料 114 壓縮（即，距離 D 變小），這使電極 206 更接近接地 208 層，增大寄生電容。

【0083】如圖 3 所示，如果感測器 204 安裝成與如電池 102 的物體鄰近，使得電極 206 側通過中間的間隙（在圖 3 中標注為「G」）面對物體，隨著物體靠近感測器 204 移動，即使在物體接觸感測器 204 之前，感測器 204 也對尺寸變化敏感。這是「接近感測」模式。

【0084】對於受益於本公開的本領域普通技術人員顯而易見的是，本文所公開的任何實施例都可以使用感測器（例如，104、204），該感測器連接到作為電腦或其他基於處理器的裝置的一部分的電容式觸控板附近

（未示出）。例如，感測器（例如，104、204）可以連接到用於觸控板的觸摸控制器積體電路（IC）上的已使用或未使用的電極針。同樣地，感測器（例如，104、204）可以連接到具有電容感測能力的一些其他的一些微控制器。此外，感測器（例如，104、204）可在電極（例如 106、206）周圍具有接地跡線，以使電極遮罩環境變化。其他配置也是可行的。

【0085】圖 4A 是根據本公開的實施例的電池尺寸感測器 104 的俯視圖，圖 4B 是圖 4A 中的電池尺寸感測器 104 處於折疊式結構的橫截面側視圖。如圖所示，感測器 104 具有絕緣體 116 基板，該基板可以由低成本的柔性的塑膠薄板或類似物製成。如圖所示，驅動電極 106 可以位於一個邊緣附近，另一感測電極 108 沿著相對邊緣。絕緣且可壓縮材料 114（圖 4A 中所示的部分）可以放置在絕緣體 116 基板的頂部，並且元件沿著可彎曲區域 118 對折以形成圖 4B 的配置。在使用中，圖 4B 的配置與圖 2 公開的實施例基本相同地操作。

【0086】圖 5 是根據本公開的實施例的多單元電池尺寸檢測系統 500 的示意性視圖。如圖所示，對於具有多個單元 102A、102B、102C、102D 的電池，感測器 504A、504B、504C、504D 可以具有不同的尺寸、形狀和電極配置，使得感測器 504A、504B、504C、504D 對一些區域比其他區域更敏感。例如，如果電池組用四個排成一排地安裝在敞開的框架中的單元 102A、102B、102C、102D 製成，則感測器 504A、504B、504C、504D 可以在每個單元的中央的上方具有大的區域，並且感測器的每個大的區域可以與薄跡線 510 或其他的下層表面區域導體連接。受益於本公開的本領域普通技術人員將認識到的是，圖 5 中所示的形狀、尺寸、位置、連接等僅是示例性的，並且可以使用其他配置。同樣，可以在系統 500 中使

用互電容、自電容、接近感測等類型的感測器，並且不同區域可以具有不同比例的接地或驅動電極，以增大對環境變化或電雜訊的遮罩。

【0087】圖 6 是根據本公開的實施例的電池尺寸檢測系統 600 的示意性視圖。如圖所示，第一感測器 604A 可以位於電池 102 下方，第二感測器 604B 可以位於電池 102 上方。如果電池 102 在筆記型電腦等中，則進一步位置可以在掌托下方、鍵盤下方或主電路板下方。在一些實施例中，進一步在電池 102 的兩側（包括在電池 102 和外側電腦外殼或殼體之間）佈置感測器（例如 604A、604B）。受益於本公開的本領域普通技術人員將認識到的是，圖 6 中所示的形狀、尺寸、位置、連接等僅是示例性的，並且可以使用其他配置。同樣，可以在系統 600 中使用互電容、自電容、接近感測等類型的感測器。

【0088】圖 7 是根據本公開的實施例的電池尺寸檢測系統 700 的示意性局部視圖。如圖所示，感測電極 708 可以位於電池 102 的電化學結構的外表面上。在一些情況下，電池的電化學結構包括金屬箔和/或電池的其他結構元件。此外，驅動電極 706A 可以位於袋 702 壁的內側上，使得驅動電極 706A 位於感測電極 708 的上方。可選地，驅動電極 706B 可以位於如圖所示的袋 702 的外表面上。此外，感測電極 708 和驅動電極 706A 或 706B 的位置可以顛倒。另外，也可以使用自電容或接近感測配置。

【0089】在一些實施例中，感測電路（圖 7 中未示出）可以位於電池袋 702 內部或電池袋 702 外部的印刷電路板等上。在使用中，當驅動電極 706A、706B 和感測電極 708 非常靠近時，感測電路感測它們之間的耦合。隨著電池 102 劣化，電池袋 702 填充氣體時，電池袋 702 如同在圖 7 中示意性地表明從電池 102 處移位。移位還使驅動電極 706A、706B 與感測電極 708 分離，從而形成圖 7 中被標注為「G1」（或電極 706B 則為「G2」）

的間隙。該間隙 G1、G2 以及驅動電極 706A、706B 和感測電極 708 之間的耦合的減小可以通過感測電路（未示出）測量，並且可以被傳送到電池充電電路和/或電腦，以瞭解電池 102 的狀態，電腦或電腦操作員可以採取糾正措施，例如斷開電池，以減少任何進一步的膨脹。也可以採取其他糾正措施。

【0090】 在一些情況下，與該袋相關聯的電極可以位於該袋的外部，可以位於該袋的內部，可以附接到（直接或間接）該袋的內側表面，使得電極隨著該袋的移動而移動，可以併入該袋的厚度中或其組合。

【0091】 圖 8 是根據本公開的實施例的電池尺寸檢測系統 800 的示意性側視圖。如圖所示，電極 806（例如，驅動電極）位於電池 102 的一側。另一電極 808（例如，感測電極）位於電池 102 的另一側。浮動耦合器 820 纏繞在電池 102 周圍以將驅動電極 806 和感測電極 808 耦合，並且可以圍繞電池 102 位於袋 702 的內側（或如同通過虛線 820B 被部分標注的袋 702 的外側）。電池尺寸的任何變化（或電池袋 702 的膨脹）導致耦合器 820（或者如果在外側則為 820B）移動，並且電極 806、808 之間的電容耦合改變並且可以被檢測到。這樣的配置增大敏感度並且感測電池的所有側面，而且與電池的位置無關。對受益於本公開的本領域普通技術人員來說將顯而易見的是，可以切換電極 806、808 的位置，可以使用利用接地連接的自電容模式，或者也可以使用其他配置。

【0092】 圖 9 描繪了尺寸檢測系統的示例。在該示出的示例中，設備 900 包括物體 902、間隔部 904、浮動耦合器 906、可壓縮材料 908、發射電極 910、感測電極 912 和基板 914。

【0093】 物體 902 可以是易於改變其尺寸的任何適當類型的物體。尺寸變化可以基於（至少部分地）熱膨脹和/或收縮、濕度變化、化學變化、

排氣、物體的一部分經歷相變、生物生長、其他因素或其組合而發生。在一些示例中，物體 902 可以是電池。在其他示例中，物體可以是輪胎、軟管、容器、杆、材料、發動機組件、氣罐、液體罐、氫電池單元、其他類型的物體或其組合。

【0094】 間隔部 904 可以填充設備的其他部分和物體 902 之間的間隙。在一些情況下，間隔部 904 可以提供物體 902 和浮動耦合器 906 之間的電絕緣。然而，浮動耦合器 906 可以由任何適當的材料製成，該材料可以是電絕緣的或導電的。在一些可選示例中，在物體 902 和浮動耦合器 906 之間不使用間隔部 904。

【0095】 浮動耦合器 906 可以由不接地導電的導電材料製成。可以使用任何適當的導電材料。例如，可以使用的材料的非詳盡列表包括銅、鎳、金、銀、鋁、鋼、鐵、黃銅、青銅、鋅、其他金屬、導電塑膠、其合金、其混合物或其組合。

【0096】 可壓縮材料 908 可以將浮動耦合器 906 與電極 910、912 分離。在該示例中，浮動耦合器 906 和電極 910、912 位於可壓縮材料 908 的外側。然而，在可選示例中，浮動耦合器 906、發射電極 910 和感測電極 912 中的至少一個可以位於可壓縮材料 908 的內部。

【0097】 可壓縮材料 908 可以由任何合適的材料製成。可以適合作為可壓縮材料的、材料的非詳盡列表的示例可以包括泡沫、橡膠、泡沫橡膠、彈性材料、其他類型的材料或其組合。在一些情況下，可壓縮材料被配置為在一個方向上壓縮。然而，在其他示例中，可壓縮材料能夠隨物體尺寸的波動而壓縮和膨脹。在一些情況下，可壓縮材料是由鋼或塑膠製成的傳統彈簧。在一些情況下，彈簧可以以非傳統方式使用，例如但不限於現有機械結構或基體的固有彈簧。在一些情況下，例如檢測電池膨脹，一旦已

經確定電池膨脹，出於安全和健康的原因，可以更換電池。在這種類型的應用中，不會考慮電池的尺寸將減小，從而允許可壓縮材料膨脹。即使電池的膨脹度降低了，電池可能已經結構上受損，並且構成安全隱患。因此，在這種類型的應用中，可壓縮材料可以不需要有足夠的彈性，以便在壓縮後重新膨脹。然而，在其他類型的應用中，可以期望可壓縮材料可以是彈性的以使隨著物體改變尺寸而膨脹和收縮。雖然以上描述的具有電池尺寸檢測系統的示例關注僅僅確定電池已經膨脹，但其他應用可以包括監測電池尺寸的波動。在監測尺寸波動的一些示例中，系統可以包括能夠隨著電池尺寸增大和減小而膨脹和收縮的可壓縮材料。

【0098】 發射電極 910 和感測電極 912 可以位於基板 914 上。在一些示例中，發射電極 910 提供在發射電極 910 和感測電極 912 之間產生可測量電容的電壓。然而，電容值也可能因浮動耦合器 906 的存在而受影響。在一些情況下，浮動耦合器 906 距離電極 910、912 越近，對電容的影響越大。在可壓縮材料 908 使浮動耦合器 906 與電極 910、912 分離的情況下，可壓縮材料的尺寸的變化影響浮動耦合器 906 和電極 910、912 之間的距離。

【0099】 當物體 902 膨脹時，可壓縮材料 908 被壓縮。在可壓縮材料 908 壓縮的情況下，浮動耦合器 906 與電極 910、912 之間的距離減小，這導致通過感測電極 912 測量到的電容的變化為增大。控制器（未示出）可以確定當感測電極 912 測量到電容的變化時，物體的尺寸已經增大。在一些情況下，電容的變化為增大可以指示物體 902 的尺寸增大。在一些例子中，電容的變化為減小可以指示物體 902 的尺寸減小。然而，在一些可選實施例中，設備 900 的電極、可壓縮材料、物體、浮動耦合器或其他元

件可以被佈置為使得電容的減小指示物體尺寸的增大。類似地，在一些佈置中，測量到的電容的增大可以指示物體 902 的尺寸減小。

【0100】 雖然圖 9 所示的示例描繪單個發射電極 910 和單個感測電極 912，但是可以使用多個發射電極和/或感測電極。此外，在一些示例中，只使用單個電極來測量電容。在這種示例中，單個電極可以發射電壓並且測量由所發射的電壓產生的寄生電容。

【0101】 圖 10 描繪設備 1000 的示例。該設備可以包括第一感測堆疊部 1002 和第二感測堆疊部 1004。感測堆疊部 1002、1004 中的每一個可以包括如結合圖 9 所描述の間隔部 904、浮動耦合器 906、可壓縮材料 908、發射電極 910、感測電極 912 和基板 914。然而，第一感測堆疊部或第二感測堆疊部可以使用如結合圖 1 至圖 9 所描述的檢測物體尺寸的變化的任何合適類型的佈置。同樣地，可以在第一感測堆疊部和第二感測堆疊部中的至少一個中使用利用電容以檢測物體的尺寸變化的其他的感測佈置。

【0102】 在圖 10 所示的示例中，第一感測堆疊部 1002 和第二感測堆疊部 1004 都被定位成檢測相同物體 902 的尺寸變化。在一些示例中，物體 902 可以以不對稱的方式增大尺寸。例如，在物體 902 是具有多個單元的電池組裝件的情況下，多個單元中的一個可能膨脹，而其他電池單元不膨脹。在這種情況下，定位在臨近未膨脹的單元或部分電池組裝件的感測堆疊部可能不檢測其他單元中的一個單元的膨脹。在一些多單元電池組裝件是物體的一些示例中，感測堆疊部可以被定位成檢測每個單元的尺寸變化。在物體不是電池組裝件，但是仍然能夠不對稱地膨脹或以其他方式改變尺寸的其他示例中，則多個感測堆疊部可以被定位在物體的不同區域

以檢測那些區域的尺寸變化。在一些情況下，可以使用多個感測堆疊部來確定相對尺寸變化或絕對尺寸變化。

【0103】圖 11 描繪併入電子裝置 1102 中的尺寸檢測系統 1100 的示例。在該示例中，尺寸檢測系統 1100 包括併入電子裝置 1102 的結構中的第一感測堆疊部 1002 和第二感測堆疊部 1004。

【0104】電子裝置 1102 包括鍵盤表面 1104、位於限定在鍵盤表面 1104 中的開口 1108 中的軌跡板組裝件 1106，以及併入軌跡板組裝件 1106 中的控制器 1110。軌跡板組裝件 1106 可以包括感測器，該感測器包括用於確定軌跡板組裝件 1106 上的接近輸入或軌跡板組裝件 1106 上的觸摸輸入的至少一個電極。控制器 1110 可以通過電極確定電容測量值，以確定軌跡板組裝件 1106 的接近輸入和/或觸摸輸入。

【0105】第一感測堆疊部 1002 和第二感測堆疊部可以被定位成檢測電子裝置 1102 的電池組裝件 1111 的尺寸變化。第一感測堆疊部 1002 可以位於電子裝置結構的第一柱 1112 之間，且第二感測堆疊部 1004 可以位於電子裝置結構的第二柱 1114 之間。第一柱 1112 和第二柱 1114 中的每一個柱可以提供作為電池組裝件 1111 的一部分被各個感測堆疊部推壓抵靠的參考表面。

【0106】在該示例中，第一感測堆疊部 1002 和第二感測堆疊部 1004 與軌跡板組裝件 1106 的控制器 1110 連通。因此，軌跡板組裝件的控制器 1110 的電路、固件和其他資源可以用於說明來自第一感測堆疊部 1002 和第二感測堆疊部 1004 的測量。在可選示例中，第一感測堆疊部 1002 和第二感測堆疊部 1004 中的一個可以與說明它們各自的測量的專用控制器連通。

【0107】在圖 11 所示的示例中，電池組裝件 1111 的緊靠軌跡板組裝件 1106 的區域沒有感測堆疊部。然而，在圖 12 所示的實施例中，感測條 1200 被定位於電池組裝件 1111 的長度上方。感測條 1200 可以包括與結合圖 1 至圖 10 中的示例所描述的佈置或配置為檢測尺寸變化的其他類型的電容感測佈置相類似的元件和佈置。在該示例中，連接器 1202 將感測條 1200 連接到軌跡板組裝件 1106 的下側 1204。當電池組裝件 1111 膨脹導致可壓縮材料壓縮時，連接器 1202 可以提供物理阻力。在一些示例中，連接器 1202 可以將感測條 1200 電連接至軌跡板組裝件 1106 的控制器 1110。在這個具體示例中，控制器 1110 可以處理至軌跡板組裝件 1106 的輸入和來自感測條 1200 的輸入。

【0108】圖 13 描繪用於檢測電池膨脹的方法 1300 的示例。可以基於關於圖 1 至圖 12 的裝置、模組和原理的描述來執行該方法 1300。在該示例中，方法 1300 包括檢測由可攜式電子裝置的軌跡板測量的觸摸輸入和/或接近輸入 1302，以及根據併入可攜式電子裝置中的電容感測器檢測併入可攜式電子裝置中的電池組裝件的膨脹 1304。

【0109】圖 14 描繪電池的方法 1400 的示例。可以基於關於圖 1 至圖 12 的裝置、模組和原理的描述來執行該方法 1400。在該示例中，方法 1400 包括確定併入電池組裝件的第一電極與併入電池組裝件的第二電極之間的電容 1402。

【0110】圖 15 描繪電池的方法 1500 的示例。可以基於關於圖 1 至圖 12 的裝置、模組和原理的描述來執行該方法 1500。在該示例中，方法 1500 包括確定併入電池組裝件的第一電極與併入電池組裝件的第二電極之間的電容 1502，以及當第一電極和第二電極之間的電容達到預定值閾值時發送警報 1504。

【0111】圖 16 描繪檢測尺寸變化的方法 1600 的示例。可以基於關於圖 1 至圖 12 的裝置、模組和原理的描述來執行該方法 1600。在該示例中，方法 1600 包括當物體的尺寸變化時檢測通過至少一個電極測量的電容變化 1602。

【0112】具有觸控板的電子裝置可以是筆記型電腦、臺式電腦、用於向電腦裝置或雲計算裝置提供輸入的外部板、計算裝置、聯網裝置、電子平板電腦、移動裝置、個人數位助理、控制台、遊戲裝置、扁平面板、顯示器、電視、其他類型裝置或它們的組合。

【0113】應注意的是，以上討論的方法、系統和裝置僅旨在作為示例。必須強調的是，各種實施例可以適當地省去、替代或添加各種程式或元件。例如，應當理解的是，在可選實施例中，可以以不同於所描述的順序來執行這些方法，並且可以添加、省去或組合各種步驟。此外，可以在各種其他實施例中組合關於一些實施例描述的特徵。可以以類似的方式組合實施例的不同方面和元件。此外，應當強調的是，技術不斷革新，因此，許多元件在性質上是示例性的，並且不應被解釋為限制本發明的範圍。

【0114】在描述中給出的具體細節用於提供對實施例的透徹理解。然而，本領域技術人員將理解，實施例可以在沒有這些具體細節的情況下實施。例如，為了避免模糊實施例，已經示出了公知電路、過程、演算法、結構和技術，而沒有不必要的細節。

【0115】還應注意的是，可以將實施例描述為被顯示為流程圖或框圖的過程。儘管每個實施例可以將操作描述為一個順序過程，但是許多操作可以並行或併發地執行。此外，可以重新安排操作的順序。過程可以有附圖中未包含的額外的步驟。

【0116】 在描述了若干實施例之後，本領域中的那些技術人員將認識到，可以在不脫離本發明的思想的情況下使用各種修改、可選結構和等效體。例如，上述元件可以僅是更大系統的元件，其中其他規則可以優先或以其他方式修改本發明的應用。此外，在考慮上述元件前、期間或後，可以採取一些數個步驟。因此，上述描述不應被視為限制本發明的範圍。

【符號說明】

【0117】 100：尺寸檢測系統

102：電池

102A、102B、102 C、102D：單元

104：感測器

106：驅動電極

108：感測電極

110：連接

112：感測電路

114：可壓縮材料

116：絕緣體

118：可彎曲區域

200：尺寸檢測系統

204：感測器

206：電極

208：接地

500：多單元電池尺寸檢測系統

504A、504B、504C、504D：感測器

510：薄跡線

600：電池尺寸檢測系統

604A：第一感測器

604B：第二感測器

700：電池尺寸檢測系統

702：袋

706A、706B：驅動電極

800：電池尺寸檢測系統

806：驅動電極

808：感測電極

820：浮動耦合器

820B：虛線

900：設備

902：物體

904：間隔部

906：浮動耦合器

908：可壓縮材料

910：發射電極

912：感測電極

914：基板

1000：設備

1002、1004：堆疊部

1102：電子裝置

1104：鍵盤表面

1106：軌跡板組裝件

1108：開口

1110：尺寸檢測系統

1111：電池組裝件

1112：第一柱

1114：第二柱

1200：感測條

1202：連接器

1204：下側

1300：檢測電池膨脹的方法

1302：輸入

1304：膨脹

1400：描繪電池的方法

1402：電容

1500：描繪電池的方法

1502：電容

1504：當第一電極和第二電極之間的電容達到預定值閾值時發送警報

1600：檢測尺寸變化的方法

1602：當物體的尺寸變化時檢測通過至少一個電極測量的電容變化

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種設備，包括：

物體；

可壓縮材料，與該物體機械連通；

電極，與該可壓縮材料機械連通；以及

控制器，被程式設計以當該物體的尺寸變化以改變該可壓縮材料的尺寸時，檢測用該電極測量的電容的變化。

【請求項2】 根據請求項 1 該的設備，其中該可壓縮材料的厚度為 0.1 毫米至 5 毫米。

【請求項3】 根據請求項 1 該的設備，其中該可壓縮材料是泡沫、橡膠、泡沫橡膠或其組合。

【請求項4】 根據請求項 1 該的設備，其中該電極位於第一絕緣體上。

【請求項5】 根據請求項 4 該的設備，進一步包括：

第二電極；和

第二絕緣體，該第二電極位於該第二絕緣體上；

其中該可壓縮材料位於該第一絕緣體和該第二絕緣體之間；

其中用該電極測量的電容基於該第一電極和該第二電極之間的距離。

【請求項6】 根據請求項 4 該的設備，進一步包括：

位於該第一絕緣體上的第二電極；

其中該第一絕緣體具有可彎曲區域，並且被配置為圍繞該物體彎曲。

【請求項7】 根據請求項 1 該的設備，進一步包括：

第二電極；

其中該第一電極和該第二電極定位成與該可壓縮材料的第一側鄰近。

【請求項8】 根據請求項 7 該的設備，進一步包括：

浮動耦合器；

其中該浮動耦合器與該可壓縮材料的第二側鄰近，該第二側與該可壓縮材料的第一側相對。

【請求項9】 根據請求項 1 該的設備，其中通過該電極測量的電容是自電容測量。

【請求項10】 根據請求項 1 該的設備，其中該可壓縮材料的厚度配置為當該物體膨脹時收縮。

【請求項11】 根據請求項 1 該的設備，其中該可壓縮材料的厚度配置為當該物體收縮時膨脹。

【請求項12】 根據請求項 1 該的設備，其中當該物體的部分排氣時，該物體易於膨脹。

【請求項13】 根據請求項 1 該的設備，其中該物體是電池組裝件。

【請求項14】 根據請求項 1 該的設備，其中該物體的尺寸因溫度而變化。

【請求項15】 根據請求項 1 該的設備，其中該物體的尺寸易於因濕度而變化。

【請求項16】 一種設備，包括：

電池組裝件；

可壓縮材料，與該電池組裝件機械連通；

電極，與該可壓縮材料機械連通；以及

控制器，被程式設計以當該電池組裝件的尺寸增加進而引起該可壓縮材料收縮時，檢測用該電極測量的電容的變化。

【請求項17】 根據請求項 16 該的設備，其中該可壓縮材料是泡沫。

【請求項18】 根據請求項 16 該的設備，進一步包括：

第二電極；以及

第二絕緣體，該第二電極位於該第二絕緣體上；

其中該可壓縮材料位於該第一絕緣體和該第二絕緣體之間；

其中用該電極測量的電容基於該第一電極和該第二電極之間的距離。

【請求項19】 根據請求項 18 該的設備，進一步包括：

位於該第一絕緣體上的第二電極；

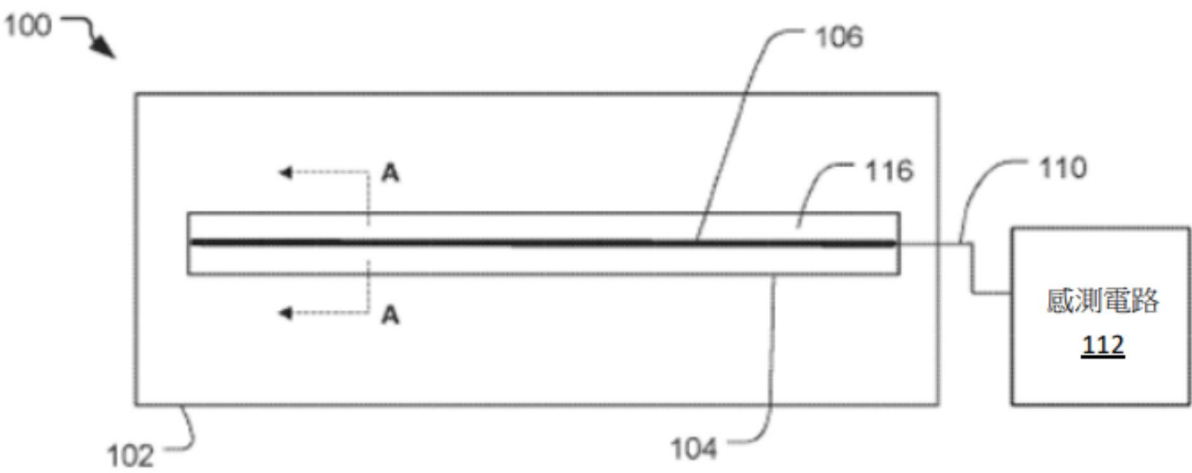
其中該第一絕緣體具有可彎曲區域，並且被配置為圍繞該物體彎曲。

【請求項20】 根據請求項 1 該的設備，進一步包括：

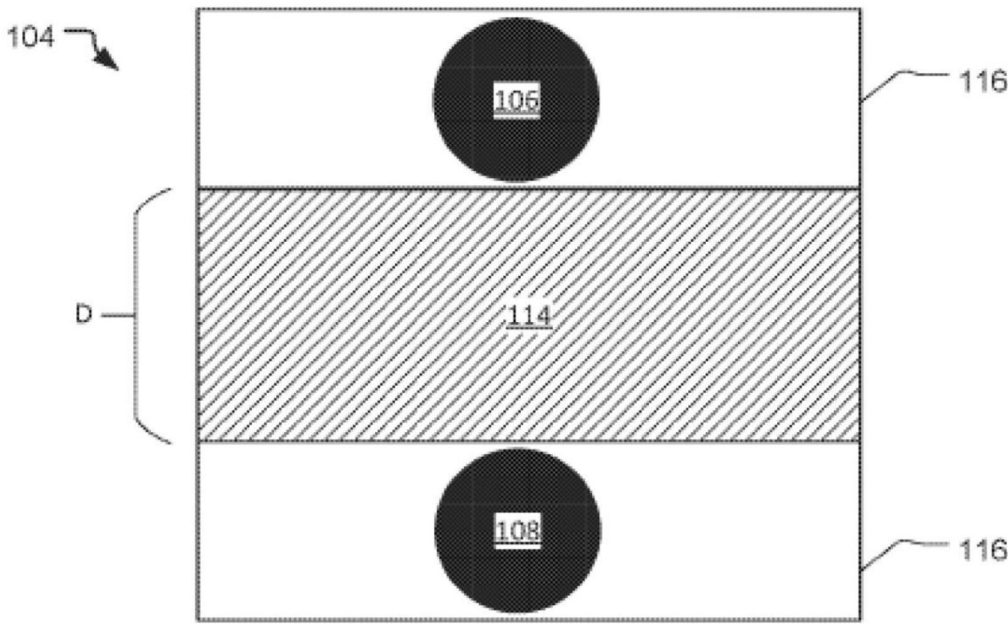
第二電極，其中該第一電極和該第二電極定位成與該可壓縮材料的第一側鄰近，以及

浮動耦合器，其中該浮動耦合器與該可壓縮材料的第二側鄰近，該第二側與該可壓縮材料的第一側相對。

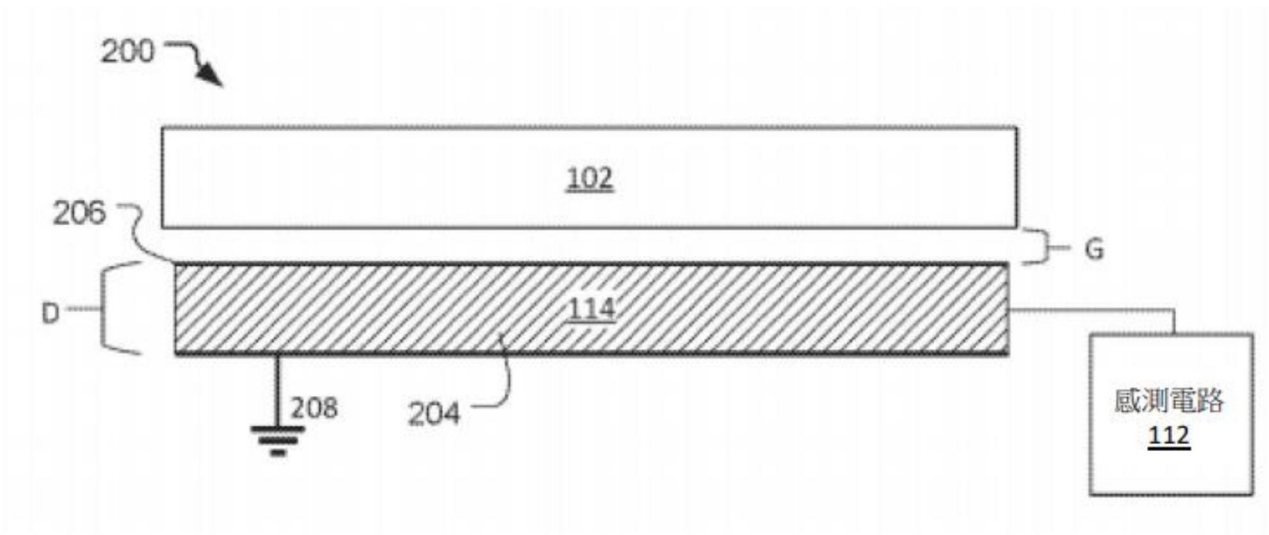
【發明圖式】



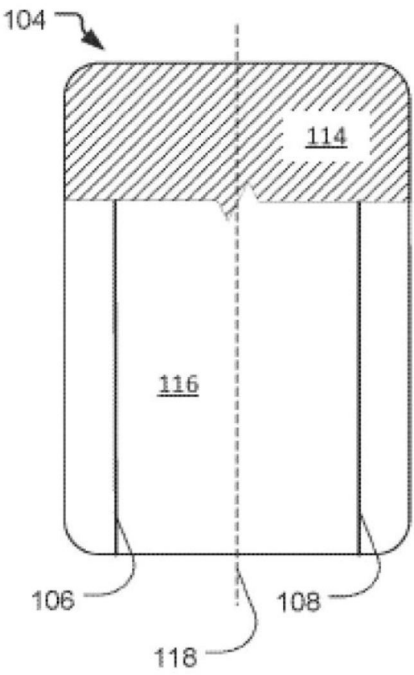
【圖1】



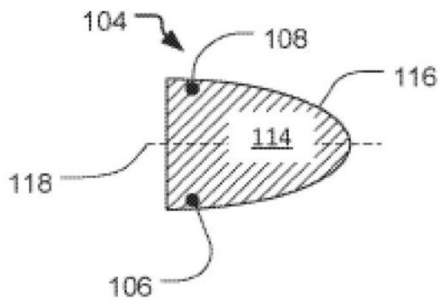
【圖2】



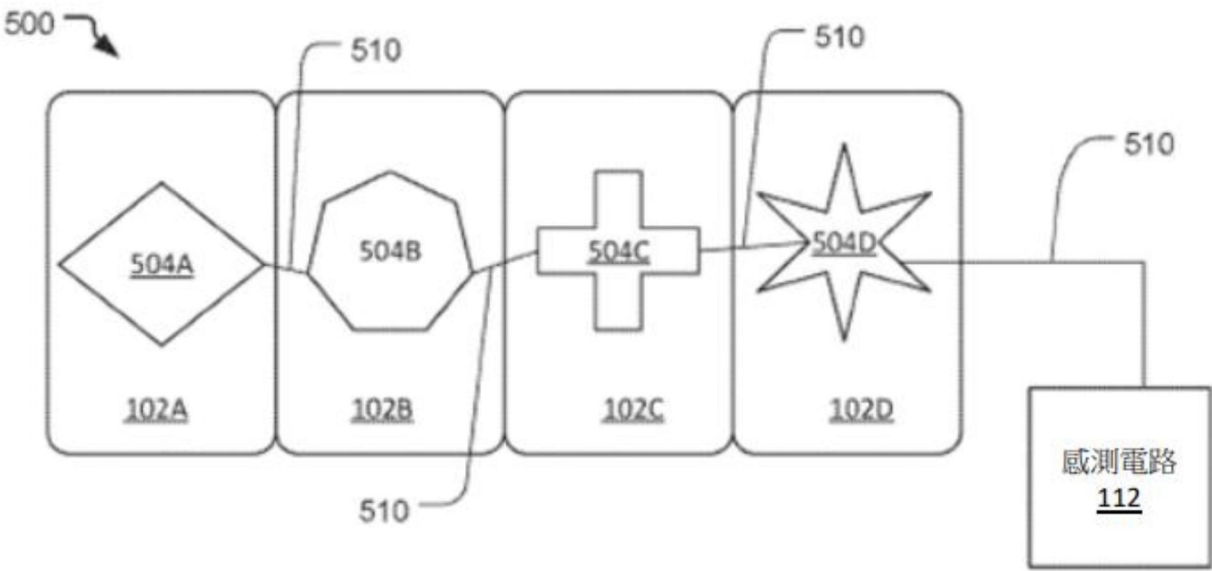
【圖3】



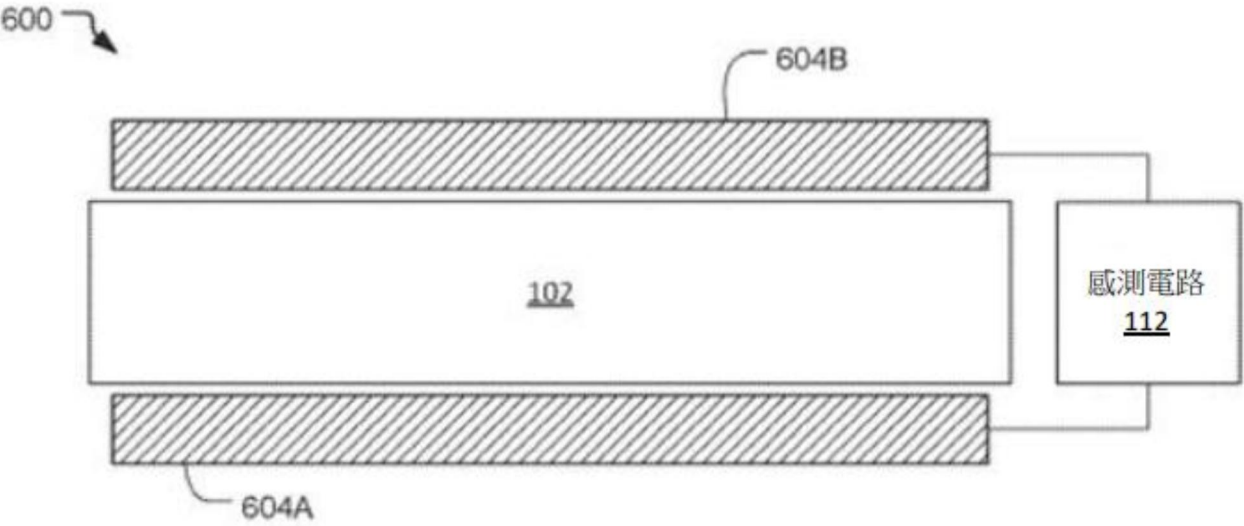
【圖4A】



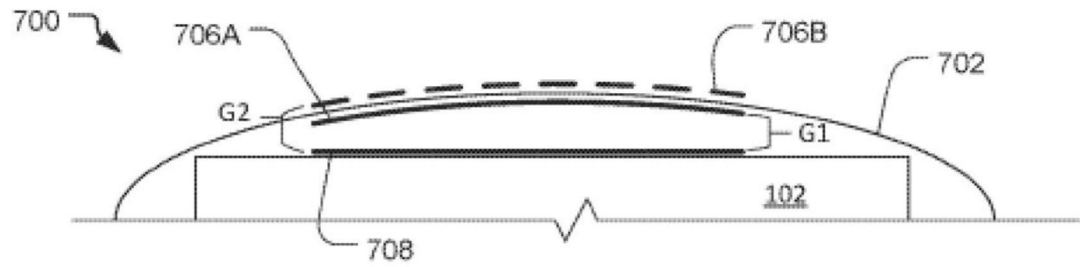
【圖4B】



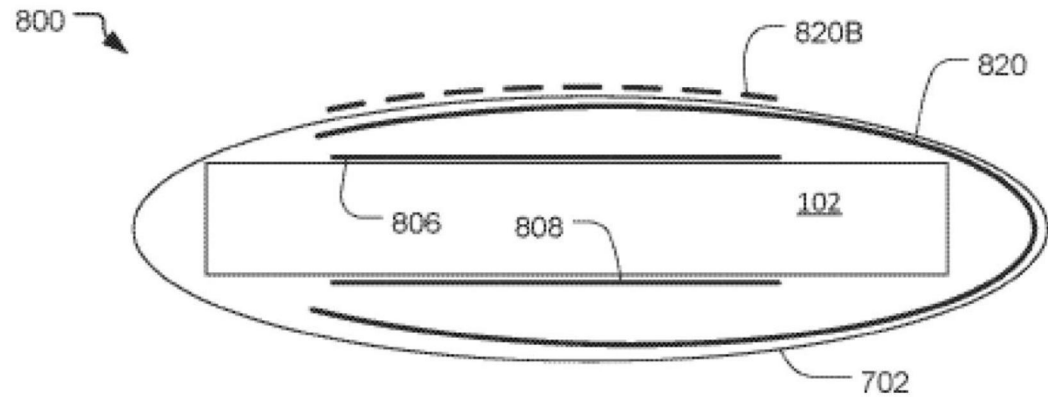
【圖5】



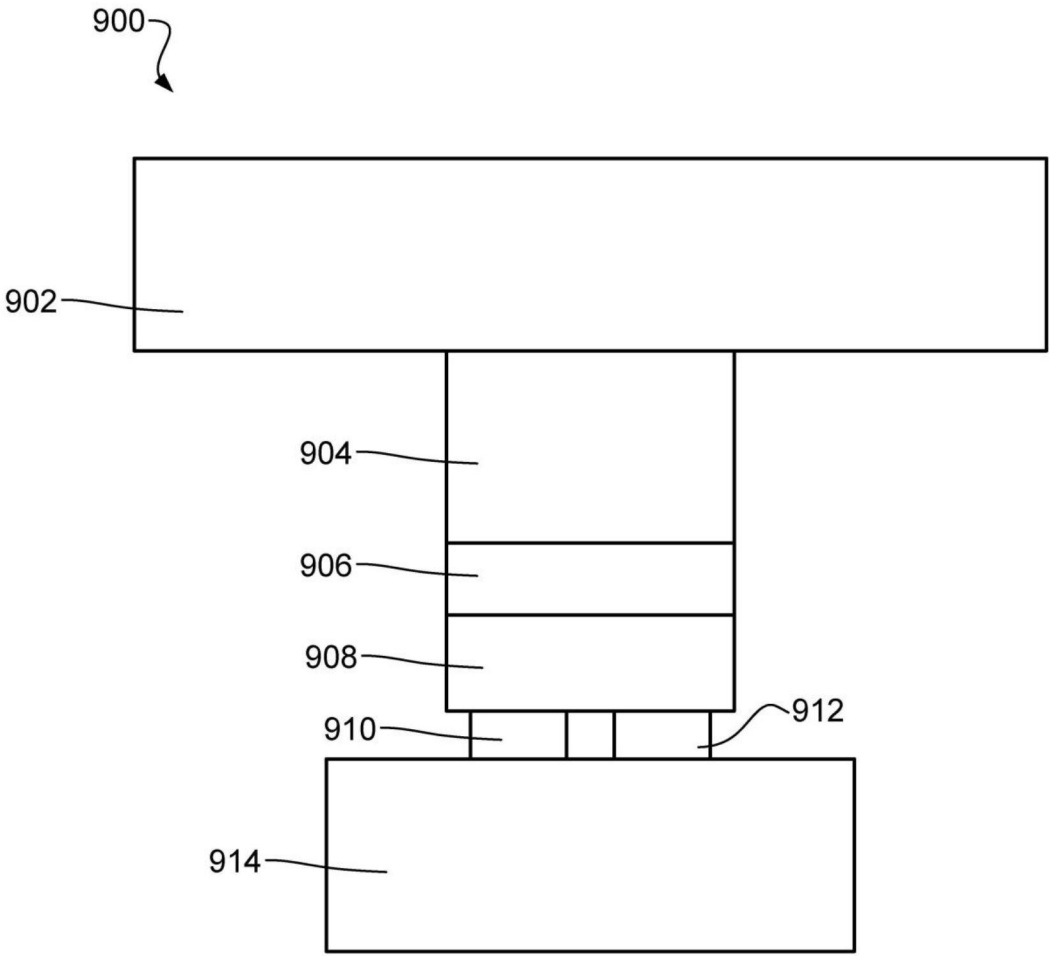
【圖6】



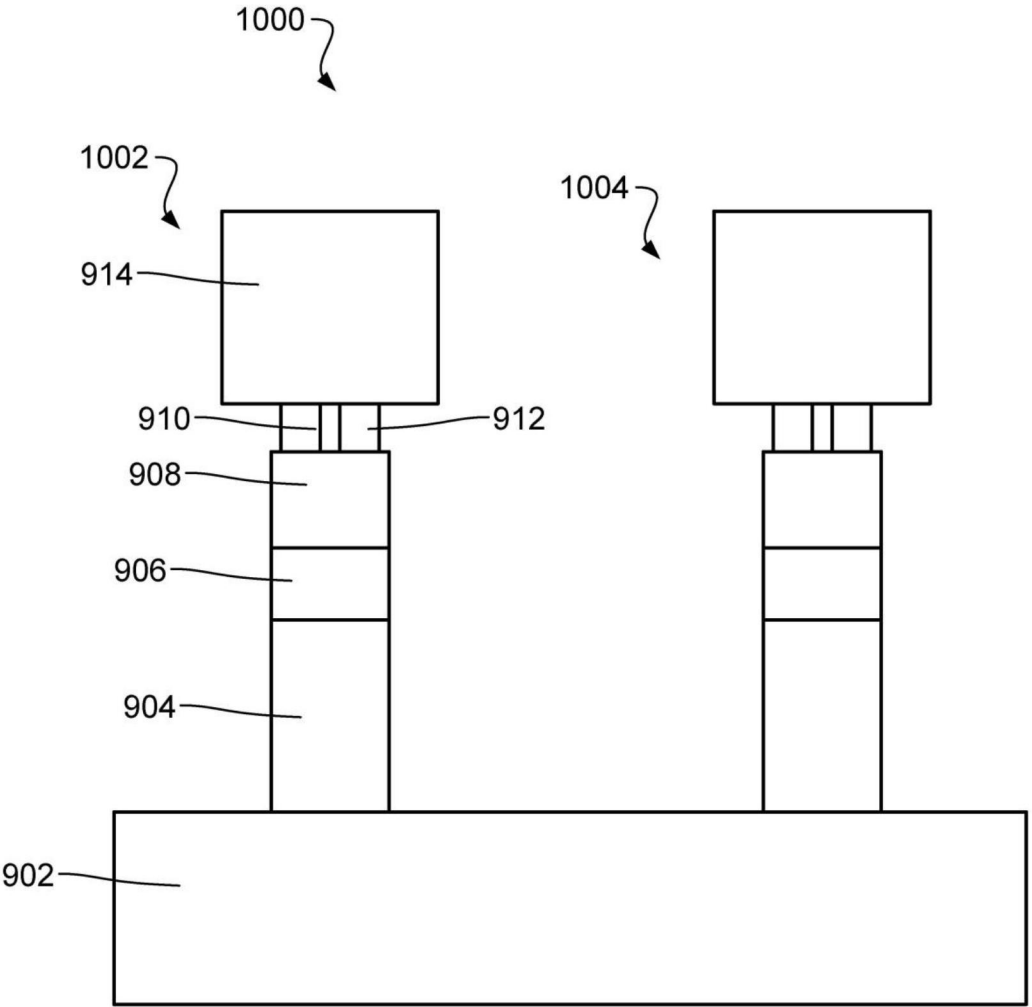
【圖7】



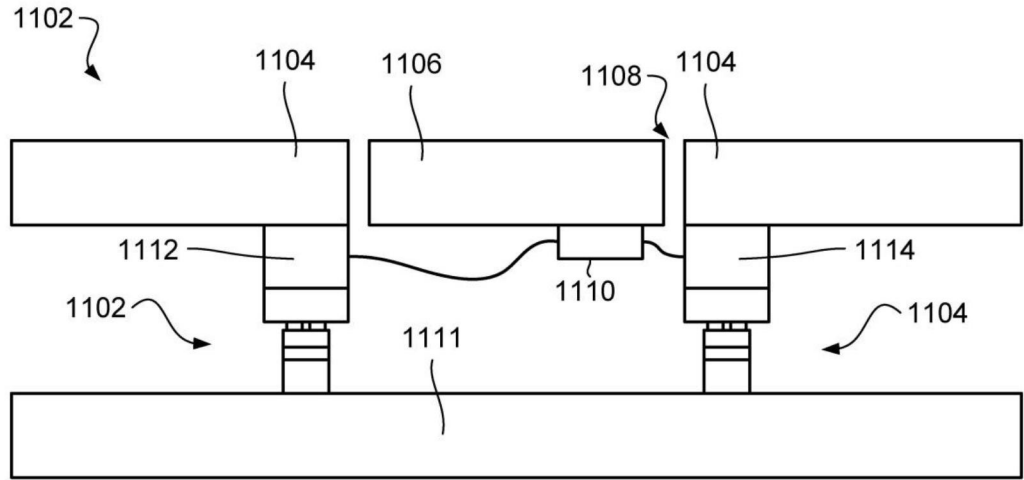
【圖8】



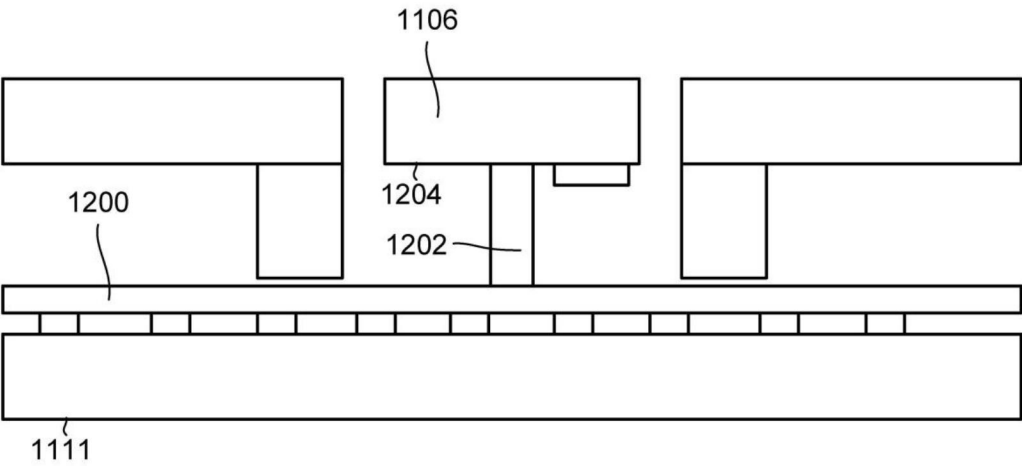
【圖9】



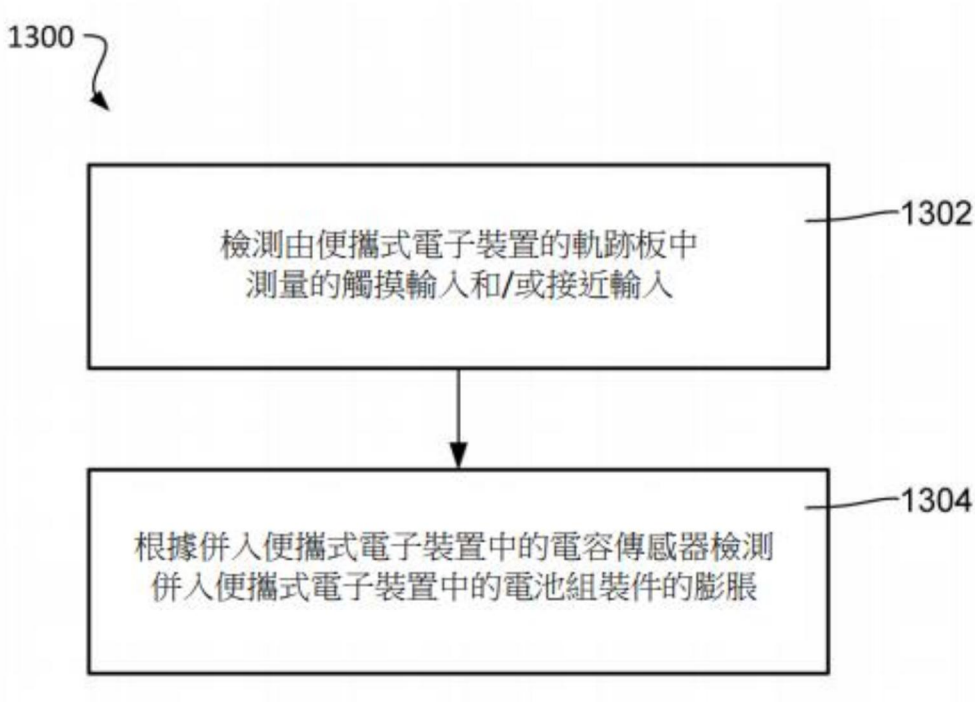
【圖10】



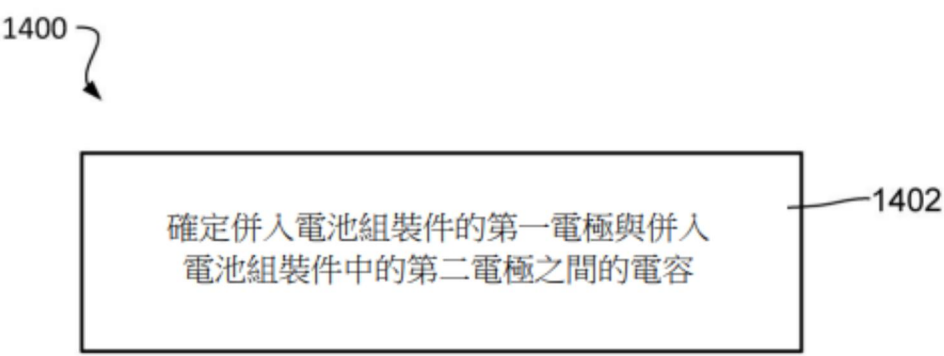
【圖11】



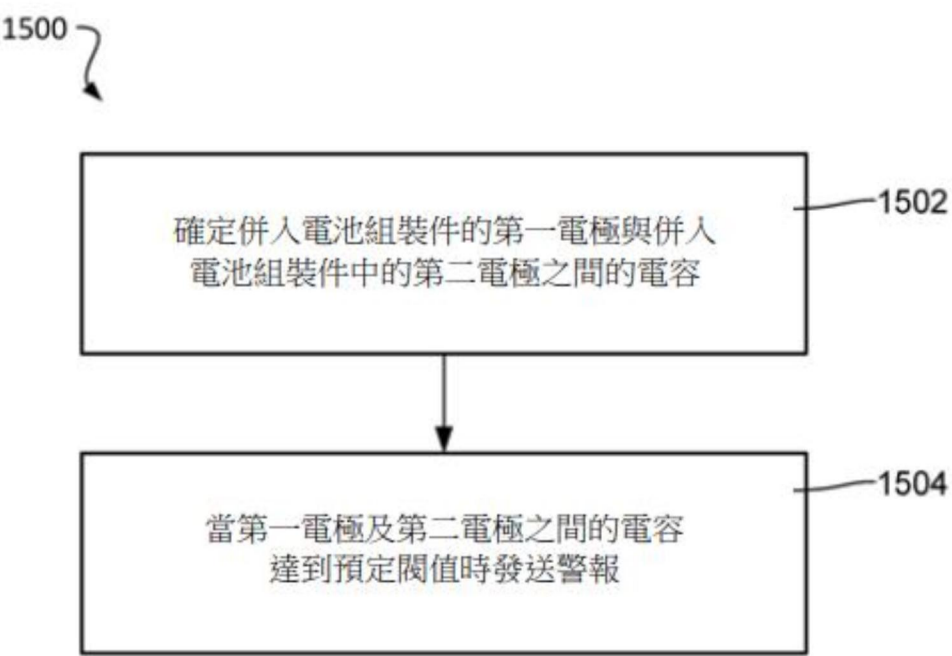
【圖12】



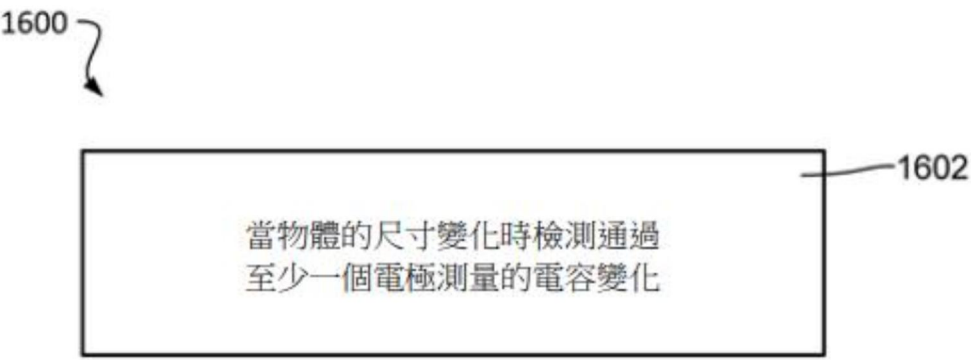
【圖13】



【圖14】



【圖15】



【圖16】